COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 JANVIER 1840.

PRÉSIDENCE DE M. POISSON.

(LE FAUTEUIL EST OCCUPÉ PAR M. SERRES, VICE-PRÉSIDENT.)

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

Recherches physico-chimiques sur la teinture; par M. Chevreul. — (Extrait.)

INTRODUCTION.

« Les recherches de M. Chevreul sur la teinture, composent trois séries :

» La première comprend tout ce qui est relatif au *principe du contraste simultané des couleurs;*

» La seconde, tout ce qui se rapporte au *principe de leur mélange.*

» La troisième renferme les *recherches essentiellement chimiques.*

» Le Mémoire dont voici l'extrait appartient à la seconde série; l'auteur y considère le *principe du mélange des couleurs* sous le point de vue abstrait, et sous celui de l'application.

I. DU PRINCIPE DE MÉLANGE DES COULEURS SOUS LE POINT DE VUE ABSTRAIT.

» Le principe du mélange des couleurs, admis depuis long-temps par les teinturiers et les peintres, consiste en ce que,

» 1°. *Si l'on mêle deux à deux des matières colorées en rouge, en jaune et en bleu, on obtient l'orangé, le violet et le vert;*

» 2°. *Si on les mêle toutes les trois en proportions convenables, on obtient du noir.*

» L'exemple suivant fait voir que ce principe est le contraire du principe du contraste simultané des couleurs. En effet, lorsqu'il y a mélange d'une matière jaune et d'une matière bleue qui paraît vert, l'œil ne distingue ni le jaune ni le bleu, il reçoit l'impression du vert, résultante du jaune et du bleu. S'il voit, au contraire, une zone jaune contiguë à une zone bleue, les deux couleurs, au lieu *de se rapprocher* en prenant du vert, *sembleront s'éloigner,* puisque le jaune paraîtra orangé et le bleu violet, ou, ce qui est la même chose, le jaune perdra du bleu et le bleu du jaune (1).

II. DU PRINCIPE DU MÉLANGE DES COULEURS SOUS LE POINT DE VUE DE L'APPLICATION.

» C'est l'application du principe du mélange des couleurs à la teinture, au blanchîment des étoffes, etc., etc., aux arts du tapissier, à l'impression sur étoffes, sur papier, etc., etc., que M. Chevreul s'est proposé spécialement de développer dans cette partie de son Mémoire : il fait cette application,

» 1°. *A la formation du noir;*

» 2°. *A ce qu'on nomme en teinture* bruniture *ou* rabat;

» 3°. *Au blanchîment.*

1. *Application du principe du mélange des couleurs à la formation du noir.*

» M. Chevreul, sans s'occuper de la question de savoir si tous les noirs produits dans les arts peuvent être représentés par une réunion de particules réfléchissant le rouge, le jaune et le bleu, ou deux lumières colorées complémentaires, part du fait *que des matières de couleurs complémentaires, mêlées en proportion convenable, font du noir, si elles ne réfléchissent que très peu de lumière blanche, ou, si elles en réfléchissent d'une manière sensible, du gris normal, c'est-à-dire un gris qui n'est ni rouge, ni bleu, ni jaune, ni orangé, ni violet, ni vert.*

» Conformément à ce principe, et au moyen de la *construction chromatique-hémisphérique,* imaginée par l'auteur, il est toujours facile de savoir la couleur qu'il faut ajouter à une couleur donnée pour produire du noir, soit en teinture, soit dans un art quelconque où l'on mélange

(1) *Voyez* l'ouvrage de M. Chevreul, *de la Loi du contraste simultané des couleurs et de l'assortiment des objets colorés,* etc. Paris, Pitois-Levrault, rue de la Harpe, n° 81.

des corps qui sont sans action chimique, ou, s'ils en exercent une, elle serait incapable de changer leurs couleurs respectives.

2. *Application du principe du mélange des couleurs à la formation des brunitures.*

» *Lorsqu'on mêle trois matières présentant les trois couleurs simples, le rouge, le jaune et le bleu, ou deux matières de couleurs mutuellement complémentaires en des proportions différentes de celles où la neutralisation est possible, le résultat du mélange est du noir, plus la couleur simple ou binaire dominante.*

» M. Chevreul a démontré que ce principe est aussi bien applicable aux arts de la tapisserie qu'à la teinture.

» C'est surtout lorsqu'on veut préparer en teinture des *couleurs rabattues solides*, que l'on trouve utile l'application du principe précédent, puisqu'on peut dire en général que la stabilité des produits auxquels il donne lieu est égale à celle des matières colorées qui ont été mêlées; conséquemment, lorsque ces matières appartiennent aux couleurs dites de grand teint, les couleurs rabattues ont bien plus de stabilité que celles qui le sont par le procédé généralement suivi, qui consiste à ternir les couleurs franches avec une sorte d'encre appelée *rabat*.

3. *Application du principe du mélange des couleurs au blanchîment.*

» *M. Chevreul démontre par l'expérience, qu'on neutralise la couleur légère que peut avoir un corps blanc, une étoffe, par exemple, en y ajoutant en proportion convenable une matière de la couleur complémentaire de celle qu'on veut faire disparaître.*

» Ainsi lorsque du linge, de la soie, de la laine, ont une teinte orangée, on la neutralise avec le bleu; lorsqu'ils en ont une jaune, on la neutralise avec du violet ou du rouge et du bleu; enfin la teinte est-elle le jaune orangé, il faut un bleu violeté comme l'outremer.

» Mais une étoffe légèrement jaune, à laquelle on a ajouté du rouge et du bleu ou du violet, et qui paraît plus blanche qu'elle ne le paraissait avant l'addition de ces couleurs, est-elle identique par l'aspect à une étoffe de la même espèce qui ne contiendrait aucune particule colorée? Non, il suffit de la regarder sur un fond blanc comme la neige pour reconnaître une teinte de gris normal, de sorte qu'elle est relativement à un échantillon de la même étoffe absolument blanc, ce que serait à celui-ci un second échantillon absolument blanc vu dans une ombre légère lorsque l'autre serait vu à la lumière diffuse directe; ainsi *en teinture comme*

dans le blanchîment, neutraliser une couleur par la couleur complémentaire, c'est faire passer l'étoffe d'une gamme colorée dans la gamme du gris normal.

» MM. Tresca et Eboli ont appliqué le principe de la neutralisation des couleurs à la fabrication de la bougie stéarique, et leurs résultats sont identiques à ceux que M. Chevreul a obtenus en teinture et en tapisserie.

» Enfin un élève de M. Chevreul, M. Chamblant, directeur de verrerie, a encore produit du verre incolore en fondant des matières vitrifiables, qui séparément auraient donné deux verres de couleurs mutuellement complémentaires.

Conclusions.

» 1°. Lorsqu'on mélange en proportion convenable des corps colorés convenablement divisés, soit des matières tinctoriales, soit des poudres colorées employées en peinture, soit enfin des fils propres à la tapisserie, le résultat du mélange est du noir si le mélange réfléchit peu ou ne réfléchit pas de lumière blanche; s'il en réfléchit une quantité notable, il est du gris normal.

» 2°. Ce principe et l'observation que deux tons complémentaires très légers sont plus perceptibles comme lumières colorées que le gris très pâle auquel leur mélange donne naissance, expliquent le résultat qu'on obtient par tout procédé où l'on détruit une teinte légère d'un objet blanc par l'addition d'une matière colorée; de sorte que, comme M. Chevreul l'a dit, le procédé de faire du noir avec les couleurs complémentaires, et celui d'augmenter la blancheur d'une surface légèrement colorée par l'addition d'une couleur, découlent d'un même principe.

» La généralité du résultat auquel M. Chevreul est parvenu paraîtra encore plus grande, si l'on se rappelle qu'au moyen du *même principe* il a détruit un effet de contraste qui a quelque inconvénient lorsqu'on veut que des dessins paraissent incolores, c'est-à-dire blancs ou d'un gris normal léger sur des fonds colorés; au lieu de paraître de la couleur de ces fonds, comme cela a lieu. Il suffit de mêler à la matière du dessin un peu de la couleur du fond, pour que l'effet de cette complémentaire soit neutralisé par la couleur ajoutée. Alors le résultat produit l'effet du gris normal comme si la couleur complémentaire résidait réellement dans une matière alliée à la matière blanche. La même addition peut être faite à la matière de dessins noirs sur fonds de couleur. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur l'action du chlore sur le gaz hydrogène carboné des acétates ; par* M. **J. Dumas.**

« L'acide acétique traité par le chlore donne naissance à l'acide chloracétique ; celui-ci, sous l'influence des alcalis, se convertit en acide carbonique et en chloroforme.

» Sil existe une analogie de type, comme je l'ai annoncé, entre l'acide acétique et l'acide chloracétique, le premier doit donner par les alcalis un carbure d'hydrogène C^4H^8, correspondant au chloroforme $C^4H^2Ch^6$. La production de ce carbure, sous l'influence des alcalis, n'est pas contestée.

» Mais si le carbure C^4H^8 produit par les acétates correspond au chloroforme $C^4H^2Ch^6$, il doit donner naissance, au moyen du chlore, à la série suivante :

$C^4H^6Ch^2$... Chlorhydrate de méthylène.
$C^4H^4Ch^4$... Id. chloruré.
$C^4H^2Ch^6$... Chloroforme.
C^4Ch^8..... Chlorure de carbone.

» J'ai fait beaucoup d'essais pour mettre en évidence la production de ces divers corps.

» On peut mêler le chlore et le gaz des acétates en toutes proportions, sans qu'il y ait d'action immédiate ; mais 1 vol. de gaz des acétates et 3 vol. de chlore produisent bientôt, même à la lumière diffuse, une explosion violente. Les vases sont brisés, et il y a dépôt de charbon.

» Quand on a soin de mêler le gaz des acétates avec volume égal d'acide carbonique, l'action du chlore s'en trouve modérée, et l'on obtient un liquide huileux.

» Quand on met en communication par un tube étroit un vase rempli de chlore et un vase rempli de gaz des marais, le vase de chlore étant le plus bas, l'action lente qui s'établit fournit une grande quantité de ce même liquide huileux.

» Rectifié et desséché, celui-ci donne à l'analyse les résultats suivants :

1°. $0^{gr},962$ ont fourni 0,011 eau et 0,261 acide carbonique ;
2°. $1^{gr},049$ ont produit 0,020 eau et 0,309 acide carbonique ;
3°. $0^{gr},732$ ont formé 0,017 eau et 0,219 acide carbonique.

» Ces trois analyses donnent en centièmes :

Carbone.....	7,51	8,14	8,20
Hydrogène...	0,12	0,21	0,20
Chlore.....	82,37	81,55	81,6
	100,00	100,00	100,00.

» En considérant l'hydrogène comme accidentel, ces résultats s'accordent avec l'analyse du chlorure de carbone C^4Ch^8.

» Dans plusieurs flacons, j'ai obtenu des produits doués de l'odeur du chloroforme, mais en trop petite quantité pour en faire l'analyse.

» Comme les expériences de M. Regnault nous ont appris avec quelle facilité le chlorhydrate de méthylène et le chloroforme sont changés par le chlore en chlorure de carbone C^4Ch^8, on peut conclure de ces expériences :

» Que le gaz des acétates se comporte sous l'influence du chlore, comme la loi des substitutions et la théorie des types l'avaient indiqué d'avance, puisque le corps C^4C^8 se change en C^4Ch^8.

» Bien entendu que cette conclusion ne concerne que le gaz des acétates, car je n'ai fait aucune expérience sur le gaz des marais proprement dit, et je ne me suis pas beaucoup occupé du gaz de l'alcool, qui pourrait bien n'être qu'un simple mélange.

» Je maintiens donc purement et simplement mes conclusions précédentes :

» L'acide acétique et l'acide chloracétique appartiennent au même type ; il en est de même du chloroforme et du gaz hydrogène carboné des acétates ; car

» L'acide acétique produit le gaz carburé dans les circonstances où l'acide chloracétique donne du chloroforme ;

» Et le chloroforme, ainsi que le gaz carburé des acétates, se transforment, par l'action du chlore, l'un et l'autre en un chlorure de carbone C^4Ch^8, qui appartient au même type qu'eux.

» Je prie l'Académie de remarquer que si je m'occupe de l'étude du gaz des acétates et des produits qu'il fournit, c'est en conséquence de recherches antérieures à celles dont un membre de l'Académie est venu l'entretenir récemment.

» Je lui ferai connaître plus tard les résultats que j'ai obtenus au moyen de l'action du gaz des acétates sur le bichlorure de soufre, le perchlorure de phosphore, le perchlorure d'antimoine et l'acide sulfurique anhydre. Les réactions sont malheureusement peu prononcées. »

« Après la communication de la Note de M. Dumas, M. **Pelouze** prend la parole, et dit que de concert avec M. *Millon* il a étudié l'action du brome sur l'hydrogène protocarboné retiré de l'alcool par la baryte; que cette réaction donne naissance à de l'acide hydro-bromique et à une liqueur éthérée parfaitement identique avec l'hydro-carbure de brome. Il ajoute que la production de cette substance, qui est la même que celle que l'on obtient directement avec le brome et le gaz oléfiant, est en opposition avec la loi des substitutions de M. Dumas. D'après lui, cette théorie n'est qu'un cas particulier de la loi des équivalents chimiques. Il se propose de développer bientôt son opinion à cet égard, dans un travail dont M. Millon et lui sont occupés depuis quelque temps. »

M. **Flourens** présente au nom de l'auteur, M. **Milne Edwards**, la I^re^ partie du 3^e^ volume de l'*Histoire des Crustacés*. Cette partie renferme la classification et la description des Crustacés amphipodes, lœmodipodes, isopodes et trilobites.

RAPPORTS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. **E. Péligot**, *ayant pour titre:* Recherches sur la composition chimique de la canne à sucre de la Martinique.

(Commissaires, MM. Robiquet, Pelouze, Thénard rapporteur.)

« Dans tous les temps, des recherches, ayant pour objet de déterminer exactement les diverses quantités de matières immédiates de la canne à sucre, auraient fixé d'une manière toute spéciale l'attention publique; mais aujourd'hui elles acquièrent un nouveau degré d'intérêt par les circonstances dans lesquelles nous nous trouvons.

» M. Péligot mérite donc des éloges pour les avoir entreprises, d'autant plus qu'il est parvenu à rectifier des erreurs très nuisibles à l'art si important d'extraire le sucre de la canne.

» Les auteurs qui s'étaient occupés de l'analyse du vesou, ou jus de canne, l'avaient regardé comme de l'eau tenant en dissolution du sucre, de la gomme, de l'albumine, du mucilage, une sorte de matière savonneuse, des acides, des sels divers; c'était un liquide d'une nature très

compliquée : de là, selon eux, les causes pour lesquelles l'extraction du sucre était si difficile.

» M. Péligot démontre au contraire que le vesou filtré est simplement formé de 4 parties d'eau et d'une partie de sucre cristallisable; qu'il n'est que de l'eau sucrée, ou du moins que les autres substances salines ou organiques qu'on y rencontre n'équivalent qu'à $1^{p},7$ pour 1000 de son poids.

» Recherchant ensuite combien la canne contient de vesou, il trouve avec M. Avequin qu'elle en renferme 90 pour 100. Or comme le sucre y entre pour $\frac{1}{5}$, il s'ensuit que la canne doit contenir 18 pour 100 de sucre, quantité bien supérieure à celle qui y a toujours été admise.

» Comment se fait-il cependant que les fabricants n'obtiennent que 6 à 8 de sucre et 3 à 2 de mélasse pour 100 de vesou, et même que, suivant M. de Jabrun, délégué de la Guadeloupe, le rendement en sucre ne soit que de 4, et en mélasse que de 1,7. C'est que le moulin n'extrait que les $\frac{5}{9}$ du jus, d'après les renseignements donnés à M. Péligot et d'après M. Avequin, et que les $\frac{2}{5}$ d'après M. de Jabrun.

» Dans tous les cas, ce qui est bien constaté aujourd'hui, c'est la grande quantité de sucre qui reste dans la canne moulue et qui est brûlée avec la bagasse. Ne serait-il pas possible de l'en extraire en mettant la canne broyée en contact avec de l'eau presque bouillante?

» D'une autre part, il est certain (et tous les chimistes sont d'accord à cet égard) que les procédés d'évaporation et de cuite laissent beaucoup à désirer, et donnent lieu à beaucoup de mélasse.

» M. Péligot n'a opéré, il est vrai, que sur une seule qualité de vesou et que sur une seule espèce de canne, qu'il devait à l'obligeance de M. Gradin, négociant de Bordeaux. Le vesou, d'après ses prescriptions, avait été conservé à la manière d'Appert, et la canne desséchée à 60°, par M. Péraud, pharmacien, qui eut soin de la peser avant et après la dessiccation. Le tout était arrivé dans un parfait état de conservation.

» Probablement qu'en opérant sur d'autres cannes et d'autre vesou, on arriverait à des résultats un peu différents.

» Quoi qu'il en soit, selon M. Péligot, la canne est plus sucrée qu'on ne le croyait.

» Une grande quantité de sucre reste dans la bagasse.

» Le vesou n'est pour ainsi dire que de l'eau sucrée.

» La cuite du vesou s'opère par des procédés très imparfaits.

» Il y a donc tout lieu d'espérer que d'importantes améliorations pour-

ront être apportées à l'art d'extraire le sucre de la canne, et qu'on parviendra ainsi à en retirer bien plus de sucre que par les procédés qui ont été suivis jusqu'à présent.

» Nous pensons que le Mémoire de M. Péligot est digne de l'approbation de l'Académie, et qu'il mérite d'être imprimé dans le *Recueil des Savans étrangers.* »

Les conclusions de ce rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par voie de scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de l'examen des pièces adressées pour le concours au prix fondé par M. de Montyon, concernant l'amélioration des arts et métiers insalubres.

La Commission, en vertu d'une décision spéciale de l'Académie, sera composée, cette année, de six membres, qui sont MM. Dumas, Chevreul, d'Arcet, Thénard, Savart et Poncelet.

L'Académie procède ensuite, également par voie de scrutin, à la nomination d'une Commission pour le concours au prix de statistique, fondation Montyon.

MM. Costaz, Dupin, Mathieu, Cordier, de Silvestre ayant réuni la majorité des suffrages, composeront cette Commission.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur la fabrication du* flint-glass *et du* crown-glass; *par* M. **Bontemps**, directeur-gérant des verreries de Choisy-le-Roy. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Biot, Arago, Mathieu, Savary, Dumas.)

« M. Bontemps annonça, il y a onze ans, à l'Académie, que d'après les indications de M. Guinand fils, il était parvenu à fabriquer du flint-glass égal en pureté à celui qui avait été fait par M. Guinand père, et il présentait à l'appui plusieurs disques, parmi lesquels il y en avait un de 33 centimètres, dont M. Lerebours a fait depuis une excellente lunette, et un

autre de 38 centimètres, la plus grande dimension qui eût été alors obtenue. Mais ces disques, quoique exempts de stries, n'étaient pas irréprochables : ils contenaient, comme ceux de M. Guinand, des bulles en assez grande quantité, ce qui donne lieu à une légère perte de lumière ; en outre, il n'avait pas encore fabriqué de crown-glass ; il n'avait donc qu'imparfaitement résolu le problème de la fabrication du verre d'optique. M. Bontemps annonce aujourd'hui qu'il est enfin parvenu à fabriquer du flint-glass et du crown-glass exempts de stries, de bulles, et parfaitement blancs, et pour qu'on ne soit plus exposé, dit-il, à perdre le secret d'une production si importante pour la science, il vient faire connaître le procédé de cette fabrication et tous les détails qui en assurent le succès.

» M. Bontemps commence par donner l'historique des essais qui ont été tentés par divers savants et fabricants, depuis la découverte des lunettes achromatiques par Jean Dollond. M. Guinand, quoique étranger aux sciences et à l'art du verrier, est le premier qui ait fabriqué du flint-glass exempt de stries. Il connaissait ce procédé de verrerie qui consiste à brasser le verre avec une barre de fer, pour faire disparaître les grosses ondes qui résultent d'un mauvais mélange, et il pensa que si l'on pouvait opérer un brassage long-temps prolongé, on détruirait non-seulement les ondes mais les stries ; et comme on ne peut pas brasser long-temps avec un outil en fer qui s'échauffe et s'oxide, il eut l'ingénieuse idée de faire un cylindre en terre réfractaire, c'est-à-dire de la même matière que le creuset, fermé par le bas, ouvert par le haut pour recevoir une barre à crochet avec laquelle il mit le cylindre en mouvement dans le verre ; pouvant ainsi substituer plusieurs barres de fer à mesure qu'elles s'échauffaient, il opéra un brassage aussi long-temps prolongé qu'il voulut, et détruisit les stries. Mais M. Guinand avait laissé dans l'incertitude plusieurs éléments du problème, et ne s'était pas occupé de la fabrication du crown-glass, fabrication qui présente plusieurs genres de difficultés d'un autre ordre, principalement celles qui résultent de la propension qu'ont à se dévitrifier par un refroidissement lent et en grande masse les verres silico-alcalins.

» Parmi les difficultés qui se rencontrent dans la fabrication du flint-glass aussi bien que du crown-glass, celle d'obtenir ces deux verres exempts de bulles n'est pas une des moindres, et M. Bontemps ne l'avait pas complétement surmontée en 1828. Après des essais nombreux et dirigés principalement vers un mode particulier de brassage, il a enfin reconnu que l'absence de bulles résultait de bonnes proportions dans la composition,

et surtout de certains soins dans la direction du feu vers la fin de l'opération.

» Ce n'est pas tout que d'avoir évité les stries et les bulles, dans la fabrication du flint-glass, il importe beaucoup aussi de l'avoir de la plus grande transparence; car une coloration même légère donne lieu à une perte de lumière. Pour les lunettes astronomiques de grande dimension, et surtout pour le Daguerréotype, il faut un objectif le plus beau possible. Le flint-glass à la densité 3,1 à 3,2 est toujours très blanc; mais les opticiens ne trouvent pas cette densité suffisante. Une plus grande densité facilite l'achromatisme et permet un foyer plus court. Or sitôt qu'on augmente la densité par une plus forte proportion d'oxide de plomb, le flint-glass acquiert le plus souvent une teinte jaunâtre très nuisible. M. Bontemps pense donc avoir obtenu un résultat important en produisant du flint-glass d'une densité de 3,6 plus blanc qu'aucun de ceux qui ont été produits jusqu'ici, aussi blanc, en un mot, que le plus beau cristal, et du crown-glass aussi blanc que la plus belle glace de Saint-Gobain ou Saint-Quirin.

» M. Bontemps a joint à son Mémoire les plans des fours et creusets, et indiqué toute la marche à suivre pour une fonte de flint-glass et de crown-glass; il annonce que si l'on veut construire des lunettes de dimensions supérieures à tout ce qui a été fait jusqu'à présent, il fournira aux opticiens des disques de flint-glass et de crown-glass de 40, de 50, et même de 60 centimètres de diamètre.»

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Troisième Mémoire sur le maximum de densité; par* M. C. DESPRETZ. — Extrait par l'auteur.

(Commission précédemment nommée.)

« Dans un travail (1) sur l'eau et les dissolutions salines, etc., j'ai employé un procédé graphique, pour la détermination de la température correspondante au maximum de la densité de l'eau et des dissolutions aqueuses. Ce procédé a l'avantage d'indiquer immédiatement les irrégula-

(1) *Annales de Physique et de Chimie*, t. LXII, p. 5 et p. 49, ou *Comptes rendus*, t. IV, p. 124 et p. 435.

rités des expériences, et d'exiger moins de temps que le calcul. J'avais cru d'ailleurs pouvoir me borner à ce procédé, parce qu'il m'avait donné, pour l'eau pure, le même résultat sensiblement, qu'un autre procédé décrit dans mon premier Mémoire, p. 20, et qui me semble mériter la confiance que je lui ai accordée. Néanmoins, comme un membre de l'Académie a bien voulu me faire observer que mon travail, surtout en ce qui concerne le maximum de la densité de l'eau pure, aurait eu peut-être plus d'importance aux yeux des géomètres et des physiciens, si j'avais employé le calcul au lieu d'un procédé graphique; j'ai dû reprendre les résultats des expériences faites avec les tubes les plus sensibles, et je les ai soumis à un calcul d'interpolation. J'aurais pu me servir, pour ce travail, soit de la méthode suivie autrefois par M. Biot, dans ses recherches sur la loi de la dilatation des liquides, soit de celle qu'a employée M. Pouillet, pour vérifier quelques-unes de mes expériences. Par l'une ou l'autre voie, je serais arrivé, très probablement, aux mêmes résultats moyens. J'ai préféré déterminer d'abord les volumes absolus par les formules connues de la dilatation, et opérer sur ces derniers.

» J'ai fait entrer dans le calcul quatre des données de l'expérience. L'ensemble du calcul est plus long qu'avec trois données seulement, mais les résultats offrent plus de garantie. Pour que la méthode présentât quelque sûreté avec trois données, il faudrait l'employer deux fois; d'abord avec les trois premières, ensuite avec les trois dernières des quatre données numériques qui entrent dans le calcul que j'ai fait. En sorte, qu'en définitive, le travail reviendrait à peu près au même.

» Pour représenter le volume y, correspondant à une température x, par une expression de la forme

$$(a) \qquad y = ax^3 + bx^2 + cx + d;$$

on a à résoudre quatre équations du premier degré, semblables à l'équation (a), dans lesquelles x et y sont remplacés par des données de l'expérience. a, b, c et d sont des coefficients inconnus; on en trouverait les valeurs par les moyens ordinaires d'élimination; on les substituerait dans l'équation (a), et l'on n'écrirait que $\frac{dy}{dx} = 0$, ce qui est la condition du maximum.

» On arriverait ainsi à une équation du second degré, de laquelle on tirerait deux valeurs. L'inspection de la marche de l'expérience déciderait le choix de celle qui convient à la question.

» Pour éviter cette élimination, longue et pénible, je prends la formule de Lagrange pour l'interpolation

$$(b) \qquad y = X_1 y_1 + X_2 y_2 + X_3 y_3 + X_4 y_4 .$$

Cette formule remplit les conditions imposées à la formule cherchée, si l'on pose

$$X_1 = \frac{(x-x_2)(x-x_3)(x-x_4)}{(x_1-x_2)(x_1-x_3)x_1-x_4)}, \quad X_2 = \frac{(x-x_1)(x-x_3)(x-x_4)}{(x_2-x_1)(x_2-x_3)(x_2-x_4)};$$

X_3 et X_4 ont des valeurs analogues.

» Pour simplifier les calculs, on remplace x_1, x_2, x_3, x_4, par les excès de chacune de ces quantités sur la plus petite. On agit de même pour les volumes y_1, y_2, y_3, y_4. Cette transformation, qui correspond en géométrie à un déplacement de l'origine des coordonnées, apporte beaucoup de simplification dans les calculs. L'excès correspondant à la plus petite température étant nul, rend nuls tous les produits dans lesquels il entre. De même, l'excès correspondant au plus petit volume étant nul, rend nul le terme du polynome (*b*) dont il est facteur. On arrive ainsi à une équation numérique du troisième degré; la condition $\frac{dy}{dx} = 0$ donne seulement à résoudre une équation du second degré.

» Les résultats obtenus par ces calculs sont :

3,9923	3,9936
3,9975	3,9918
4,0099	4,0208
4,0064	4,0728
3,9812	4,0231
3,9546	

» La moyenne est 4°,004.

» La plus grande différence est 0°,1182, qui, divisée par le nombre des résultats, réduit l'erreur probable à un centième de degré.

» Nous avons pris les expériences faites avec les tubes les plus sensibles; c'était le cas le plus défavorable, si le calcul devait offrir une différence avec la construction graphique.

» Dans le premier Mémoire, la moyenne par les courbes tracées avec les résultats fournis par quatre tubes différents, est 3°,995.

» Si l'on se borne à la série des expériences faites avec les tubes les plus sensibles, série qui est la plus nombreuse, on arrive à 4°,005.

» Cette dernière série, traitée par le calcul, vient de nous donner 4°,004.

» Comme on ne peut répondre des millièmes dans les évaluations thermométriques, on doit s'arrêter à 4°.

» L'accord parfait du calcul avec notre procédé graphique, justifie l'usage de ce dernier. Cependant, nous admettons volontiers que le calcul est plus rigoureux.

» Cet accord montre, en outre, que l'on peut regarder comme exacts les résultats particuliers et les résultats généraux, établis par l'emploi des courbes, sur les dissolutions salines, etc., dans mon deuxième Mémoire. »

PALÉONTOLOGIE. — *Note sur une tête fossile d'*Hyænodon *trouvée au bord du Tarn, près de Rabasteins; par* M. **F. Dujardin.**

(Commissaires, MM. de Blainville, Flourens, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire.)

D'après les indications fournies à M. Dujardin, il paraît que le squelette fut trouvé presque entier. Il était enfoui dans une marne sablonneuse et micacée d'un gris verdâtre, laquelle fait partie du terrain tertiaire moyen. La tête seule fut conservée et fait aujourd'hui partie de la collection de la Faculté des Sciences de Toulouse. En comparant cette tête avec la figure d'une mâchoire inférieure donnée par MM. de Laizer et de Parieu, M. Dujardin a été porté à penser que ces deux pièces appartiennent à une même espèce d'hyænodon. Il croit de plus que c'est à cette espèce que doivent être rapportés les ossements fossiles d'un carnassier du gypse de Montmartre que G. Cuvier avait rapproché des Coatis.

La tête fossile de Rabasteins a offert à M. Dujardin les caractères suivants :

« 1°. L'arrière-palais se prolonge en arrière au moins jusqu'à la facette glénoïde, comme Cuvier l'a observé sur le fossile de Montmartre; il forme un canal osseux aussi haut que large, surmonté par un *mur* ou une large arête résultant du rapprochement graduel de deux arêtes, et se termine au-dessus des apophyses ptérygoïdes;

» 2°. La crête sagittale qui s'avance jusqu'aux orbites, vient rencontrer les crêtes temporales qui sont très saillantes presqu'au milieu du coronal, lequel offre en avant une gouttière profonde, et n'a pas moins de 0,060 mill. de largeur;

» 3°. Les os nasaux très développés vont en s'élargissant à la rencontre du coronal avec lequel ils forment deux longues sutures à angle droit; leur largeur en ce point est de 0,032 mill.; il résulte de leur grand développement que les intermaxillaires sont très éloignés (0,035 mill.) des frontaux qui sont soudés de bonne heure;

» 4°. L'os lacrymal, également très développé dans l'orbite et sur la joue, produit une large échancrure (18 mill. sur 9 mill.) dans le maxillaire;

» 5°. La suture du pariétal avec le frontal est dirigée très obliquement en arrière vers la facette glénoïde, et comme en outre le temporal s'élève beaucoup en arrière, il en résulte une figure triangulaire pour le pariétal;

» 6°. Le trou sous-orbitaire est semblable à celui du chien, mais placé un peu plus en avant au-dessus de la troisième molaire;

» 7°. La mâchoire inférieure, dont les condyles et les apophyses angulaires ont été brisés, est presque totalement semblable à celle que MM. de Laizer et de Parieu ont fait connaître; sa symphyse est également longue et complétement ossifiée, mais les dents sont toutes un peu plus fortes et plus saillantes, ce qui pourrait tenir à l'âge ou au sexe; sa carnassière a 20 millimètres de longueur au lieu de 17; cinq incisives sont en place;

» 8°. Les incisives, au nombre de six, plus fortes en haut et sans doute aussi en bas dans le jeune âge, sont toutes en forme de cylindres latéralement comprimés et sont implantées perpendiculairement aux deux mâchoires de manière à se rencontrer exactement par leurs sommets qui présentent des facettes de détrition presque horizontales. L'espace occupé par les incisives supérieures est de 20 millimètres, les inférieures par suite de l'ossification de la symphyse et du grand développement des canines n'en occupent pas plus de 13;

» 9°. Les molaires supérieures au nombre de six, comme M. de Blainville l'avait prévu, ont été fortement endommagées à l'exception de la quatrième à droite et des quatrième et cinquième à gauche; mais ce qui en reste suffit pour montrer leur parfaite ressemblance avec celles qui sont représentées dans l'ouvrage de Cuvier (2e édition, tome III, pl. LXVIII, fig. 3, et pl. LXIX, fig. 2). Les trois premières n'ont que deux racines, les deux suivantes en ont trois, toutes ont leur pointe fortement usée. La quatrième montre bien un tubercule mousse correspondant à la troisième racine en dedans; la suivante qui frottait sur la carnassière, ou dernière molaire d'en bas, paraît n'avoir pas eu de tubercule. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur divers nitrites et chlorures anthracéniques; par* M. **Laurent**. — Extrait par l'auteur.

(Commission précédemment nommée.)

« En faisant bouillir l'anthracène avec l'acide nitrique, on obtient quatre composés différents qui ont beaucoup d'analogie entre eux et avec différents composés que j'ai déjà fait connaître sous les noms de nitrites de naphtalase et de naphtalèse, de chrysenase, pyrenase, etc.

» Ces quatre composés sont plus ou moins solubles dans l'éther: c'est à l'aide de ce dissolvant qu'on les sépare les uns des autres. Ils sont cristallisables; leur caractère le plus saillant consiste dans la propriété qu'ils possèdent d'entrer en ignition lorsqu'on les chauffe en vase clos.

» Lorsqu'on les chauffe lentement, ils laissent sublimer une matière cristalline que j'ai fait connaître il y a quelques années sous le nom de paranaphtalèse.

» Le chlore et l'anthracène donnent un composé dans lequel deux équivalents d'hydrogène sont remplacés par deux équivalents de chlore.

» Voici un tableau de la composition de ces corps : le deuxième terme n'est pas connu.

	Anthracène.....	$C^{60}H^{24}$,
Produits de l'action de l'acide nitrique.	Nitrite d'anthracenase...	$C^{60}H^{22}O + A^2O^2$,
	Binitrite d'anthracenèse..	$C^{60}H^{20}O^2 + 2Az^2O^3$,
	Trinitrite d'anthracenèse.	$C^{60}H^{18}O^3 + 3Az^2O^3 + 3H^2O$,
	Nitrite d'anthracenise ...	$C^{60}H^{18}O^3 + A^2O^3$,
	Nitrite d'anthracenose...	$C^{60}H^{16}O^4 + A^2O^3 + H^2O$.
Produit de la décomposition des précédents.	Anthracenuse	$C^{60}H^{14}O^5$,
	Chloranthracenèse	$C^{60}H^{20}C^4$.

BOTANIQUE. — *Recherches sur la structure du nucleus des genres* Sphœrophoron *de la famille des* Lichens, *et* Lichina *de celle des* Byssacées; par M. **Montagne**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. de Jussieu, Adolphe Brongniart.)

« Le genre Lichina, depuis sa découverte par Micheli, a subi, dit M. Montagne, une foule de vicissitudes et a passé successivement de la famille des Lichens à celle des Algues. Les deux espèces dont se com-

pose ce genre ambigu ont même été et sont encore aujourd'hui considérées par Fries, l'une comme une Algue, l'autre comme une Byssacée, famille intermédiaire entre les Lichens et les Algues submergées; l'examen de la fructification pouvait seul lever toute difficulté. M. Gréville n'ayant pu trouver les sporidies que dans les tranches horizontales du réceptable, les avait vues former des lignes irradiées du centre à la circonférence. M. Montagne, en observant une tranche verticale, a au contraire constaté qu'elles étaient contenues dans de véritables thèques dressées, comme dans les Lichens, et même que celles-ci étaient environnées de nombreuses paraphyses.

» L'auteur conclut des faits exposés dans son Mémoire, que les deux espèces du genre *Lichina* ne peuvent point être séparées, et que ce genre lui-même doit définitivement être exclu de la famille des Algues, pour prendre place dans celle des Byssacées, immédiatement après le genre *Collema*. »

TÉRATOLOGIE. — *Observation d'anencéphalie; par* M. MALHERBE.

(Commissaires, MM. Breschet, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire.)

Ce Mémoire est accompagné de deux planches lithographiées.

M. LAURENT adresse une Notice sur les *procédés* et les *instruments* nouveaux ou modifiés qu'il a employés dans ses *recherches sur le développement des animaux*.

Ces instruments sont un *nouveau compresseur* qui permet d'observer les objets disposés dans un ordre comparatif sous ses deux faces, et *un bassin à eau à tige mobile*, pour retourner les objets et les observer sous toutes leurs faces.

M. Laurent joint à cette Notice les conclusions qui se déduisent suivant lui des observations et des considérations présentées dans ses trois Mémoires sur le développement des animaux (séances du 30 septembre, du 23 décembre 1839 et du 20 janvier 1840).

Il énonce ces conclusions dans les termes suivants :

« 1°. La loi du développement centripète des animaux lui paraît reposer sur une interprétation de phénomènes secondaires, élevés à tort au premier rang;

» 2°. La loi du développement centrifuge serait moins éloignée de la vérité, surtout lorsqu'on l'applique aux appareils rayonnants;

» 3°. La loi du développement des animaux semble ne pouvoir être formulée nettement en transfigurations géométriques, parce que les phénomènes qui se manifestent dans un foyer zoogénique sont des mouvements en directions très complexes, des transformations matérielles et des productions de formes dont les conditions dynamiques sont indéterminées et sans nul doute indéterminables rigoureusement;

» 4°. Ces phénomènes commencent primordialement, tantôt sur un point déterminé de la surface d'une sphère vitelline, et convergent vers le point diamétralement opposé, tantôt à toute la surface de la sphère vitelline, tantôt enfin dans toute la masse de cette sphère, ou d'un fragment reproducteur. Entre ces trois modes principaux, on peut observer des modes intermédiaires;

» 5°. L'étude comparative des corps reproducteurs, considérés comme des *formes initiales*, celles des embryons envisagés comme des *formes transitoires*, confirment, lorsqu'on les interprète rationnellement, la valeur scientifique de la formule de Harvey (*omne vivum ex ovo*), et celle de deux autres formules proposées par M. de Blainville, savoir, celle de l'organisme animal (enveloppe traduisant le système nerveux) et celle du règne animal caractérisé d'après les *formes définitives* paires, rayonnées, irrégulières;

» 6°. La conséquence naturelle de ces recherches est de tendre à vérifier par les données de l'ovologie et de l'embryologie comparées, la valeur des classifications zoologiques. »

(Renvoyé à la Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. Bory de Saint-Vincent, dans une lettre adressée à M. *Flourens*, annonce son arrivée en Afrique et l'intention où il est de transmettre périodiquement à l'Académie, à commencer du mois prochain, un compte rendu des travaux de la Commission scientifique de l'Algérie.

M. Guyon, chirurgien en chef de l'armée d'Afrique, annonce à M. *Flourens* l'envoi prochain d'observations médicales qu'il a faites en octobre dernier, durant l'expédition qui, sous les ordres du maréchal Vallée, a traversé les Portes de Fer. Dans le cours de cette campagne, M. Guyon a aussi recueilli divers objets d'histoire naturelle qu'il a adressés au Muséum. Il cite,

en particulier, pour le règne végétal, une ombellifère remarquable par la forte odeur qu'elle répand à de grandes distances; et, pour le règne animal, un renard de petite taille, de la province de Constantine; le rat connu des Arabes sous le nom de *Gird*, déjà signalé par Shaw et Desfontaines, et très multiplié sur le plateau de Sétif; un petit lézard, assez répandu dans la plaine d'Hamza, et qui se distingue par les plus riches couleurs; une sangsue des sources de la Medjana, où elle est très multipliée, vivant aussi, à l'état de parasite, sur les batraciens de la contrée; quelques mollusques du genre Hélice, qui ont fourni cette observation générale, que les mêmes espèces acquièrent un bien plus grand développement dans l'intérieur des terres que sur le littoral.

M. **Mandl** adresse quelques observations qui lui paraissent contraires à l'opinion généralement adoptée relativement au *mode d'accroissement des cheveux*.

« Sur les individus dont les cheveux ont été récemment coupés, on voit, dit-il, que chaque cheveu conserve son diamètre jusqu'au bout libre qui offre une brusque troncature dans laquelle l'œil peut distinguer la section de la partie corticale et celle du canal interne. Si l'on examine ces mêmes cheveux après un temps plus ou moins long, chaque cheveu se montre terminé en une pointe plus ou moins allongée, mais qui n'est plus percée d'un trou à son sommet. Ce changement de forme, dit M. Mandl, ne doit-il pas être considéré comme le résultat d'une action vitale, et comme prouvant la possibilité d'un mouvement des sucs dans l'intérieur des cheveux? Ce qui tendrait encore à le faire croire, c'est la différence qu'on remarque dans le mode de terminaison des cheveux, suivant qu'ils sont coupés courts ou maintenus longs. Dans ces derniers, au lieu de la formation d'une pointe, on ne remarque guère que l'oblitération de l'extrémité du canal, ce qui tient vraisemblablement à la difficulté du mouvement des sucs internes... »

M. **Jacquemin** écrit relativement à un *os observé* par M. E. Rousseau, *dans la mâchoire des Perroquets*, et décrit comme nouveau par cet anatomiste. M. Jacquemin soupçonne que cet os n'est autre chose qu'une pièce qu'il a lui-même indiquée dans le passage suivant d'un Mémoire sur l'ostéologie de la Corneille.

« Pour fournir de l'air à la mâchoire inférieure, la nature a produit » chez tous les oiseaux un canal qui est membraneux chez les mauvais voi-

» liers et osseux chez les autres. Ce canal se dirige de la caisse du tympan » vers le trou pneumatique de la mâchoire inférieure situé sur la face supé- » rieure de son apophyse interne. M. Nilzsch, qui en a parlé le premier, l'a » nommé *siphonium.* »

Toutefois, ajoute M. Jacquemin, je dois avouer qu'un passage de la Note de M. Rousseau me laisse encore quelque doute sur la nature de l'osselet dont il parle. En effet, si, comme le dit cet observateur, l'os en question se transforme chez le perroquet gris en une sorte de cordon ligamenteux dans lequel se remarque un point d'ossification, il ne pourra plus être considéré comme faisant partie du système des canaux pneumatiques, mais il faudra le ranger dans la catégorie des os destinés à fortifier les articulations et à rendre leurs mouvements plus énergiques et plus prompts.

M. Javelot annonce s'être occupé des moyens de faire usage sur une petite échelle, et avec des appareils peu dispendieux, de la *vapeur comme force motrice.*

M. Traversat demande l'autorisation de reprendre un Mémoire sur l'*ophtalmologie* qu'il avait précédemment adressé, et sur lequel il n'a pas été fait de rapport.

Cette autorisation est accordée.

M. Ayala y Lozano offre de faire connaître, moyennant une rémunération, un mode de traitement qu'il dit avoir employé avec succès en Amérique sur des chevaux atteints de la *morve.*

A quatre heures et demie l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à cinq heures un quart. F.

Errata. (Séance du 20 janvier.)

Page 89, ligne 25 } premier à *n*, *lisez* racine primitive de *n*
90, 7 }
94, 16, un tel nombre, *lisez* une racine primitive de la formule (16)
100, 27, (Commissaires, MM. Magendie, Flourens, Serres, de Blainville, de Mirbel), *lisez* MM. Savart, Magendie, de Blainville, Breschet, Flourens.
104, 13, il n'y a pas d'avantage à employer des jantes de $0^m,10$ à $0^m,12$, *lisez* il n'y a pas d'avantage à employer des jantes de plus de $0^m,10$ à $0^m,12$, etc.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1840, n° 3, in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. Gay-Lussac et Arago; sept. 1839, in-8°.

Annales des Mines; tome 16, 4e liv. de 1839, in-8°.

Histoire naturelle des Crustacés; par M. Milne Edwards; in-8°.

Traité des Maladies des Européens dans les pays chauds et spécialement au Sénégal; par M. Thévenot; publié par ordre de M. *le Ministre de la Marine et des Colonies;* 1839, in-8°. (Adressé pour le concours Montyon.)

Principes généraux de Statistique médicale; par M. J. Gavarret; in-8°.

Notice sur la fabrication des Eaux minérales artificielles; par M. Soubeiran; in-8°.

Mémoire sur les Camphènes; par MM. Soubeiran et Capitaine; in-8°.

Observations pour servir à l'histoire de l'Acide tartrique; par les mêmes; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine; tome 4, n° 8, in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; 9e année, 1re et 2e liv. in-8°.

Revue critique des Livres nouveaux; 8e année, n° 1.

Rapport au Conseil supérieur de Santé sur un Rapport de son secrétaire relatif aux modifications à apporter dans les Réglements sanitaires; par un économiste; in-8°.

Le prompt Comparateur des Poids et Mesures, tableau; par M. Van Ténac.

Astronomische.... *Nouvelles astronomiques, de* M. Schumacher; n° 391, in-4°.

Sulla Cistotomia.... *Considérations sur la Cistotomie et la Lithotritie; par* M. A. Longhi; Pavie, in-8°.

Revue progressive d'Agriculture, de Jardinage, etc.; sous la direction de MM. Boitard et Noisette; janv. 1840, in-8°.

Le Technologiste, ou Archives des progrès de l'Industrie française et étrangère; par M. Malepeyre; janv. 1840, n° 4, in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 7e année, janv. 1840, in-8°.

Gazette médicale de Paris; tome 8, n° 4.

Gazette des Hôpitaux; n^{os} 9—11.

L'Expérience, journal de Médecine; n^{os} 134.

L'Esculape; n^{os} 4 et 5.

Gazette des Médecins praticiens; n^{os} 6 et 7.